

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-238713

(43)公開日 平成11年(1999) 8月31日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 3/02  
3/12

識別記号

6 4 4

6 4 3

F I

H 0 1 L 21/304

B 0 8 B 3/02  
3/12

6 4 4 B

6 4 3 A

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平10-56001

(22)出願日

平成10年(1998) 2月20日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72)発明者 小西 信夫

山梨県韭崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社プロセス開発センター内

(72)発明者 関口 賢治

山梨県韭崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレクトロン九州株式会社プロセス開発センター内

(74)代理人 弁理士 井上 俊夫 (外1名)

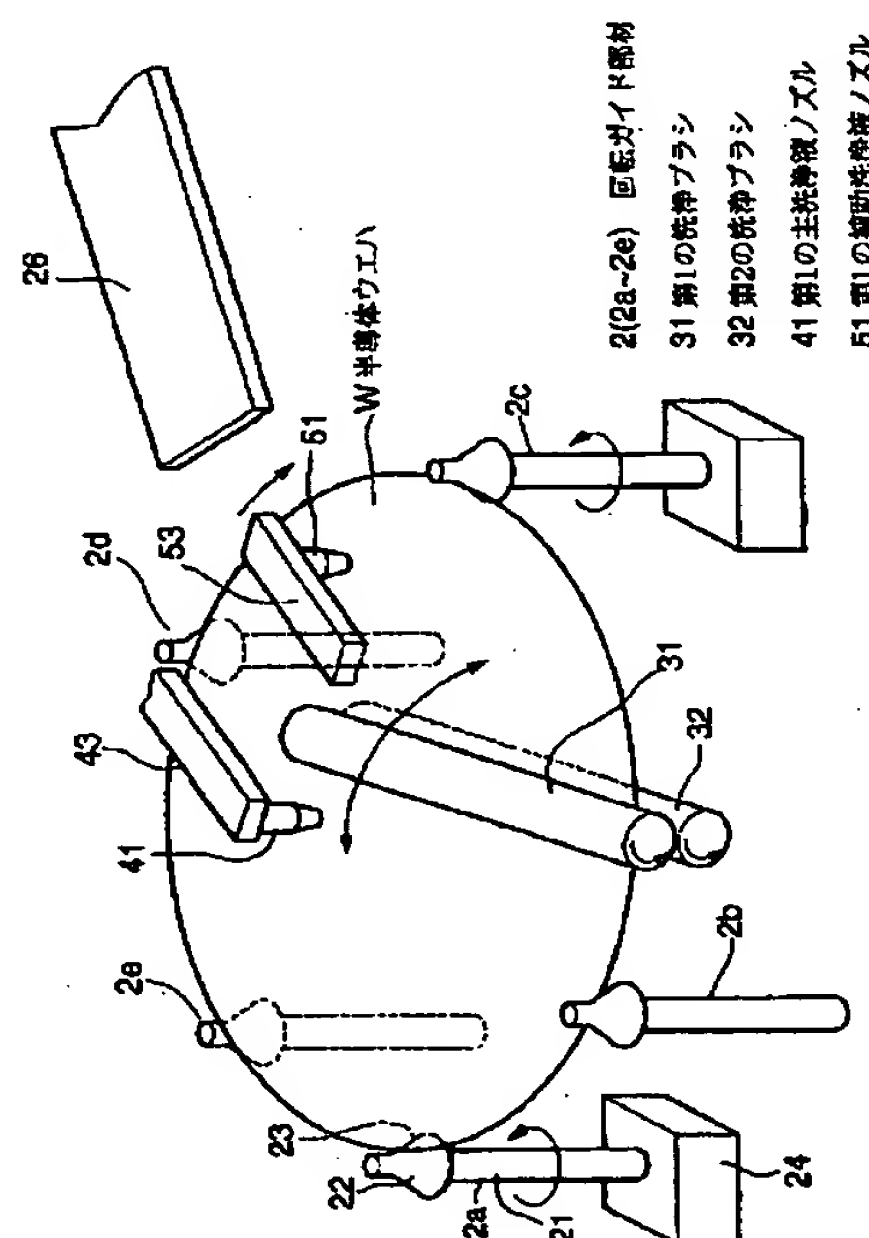
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 洗浄装置

(57)【要約】

【課題】 基板例えば半導体ウエハを洗浄する場合に、ウエハの周縁部よりも中央寄りの領域のみならず、周縁部も洗浄できる洗浄装置を提供すること。

【解決手段】 ウエハWを回転ガイド部材2により水平に保持し、当該回転ガイド部材2でウエハWの周縁部を周方向に送り出して当該ウエハWを回転させる。ウエハWを洗浄する洗浄ブラシ31、32と、ウエハWのほぼ回転中心に洗浄液を供給する主ノズル41、42と、ウエハWの周縁部近傍位置に洗浄液を供給する補助ノズル51、52とを設ける。補助ノズル51、52をメガソニックノズルにより構成し、当該ノズルからは超音波により振動が与えられた洗浄液を供給して、ウエハWと洗浄ブラシ31、32とを摺動させることにより、当該ウエハWを洗浄する。超音波振動が与えられた洗浄液は回転ガイド部材2とウエハWとの隙間に入り込み、これによりウエハWの周縁部と端面が洗浄される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 基板の周縁部を保持し、基板をその板面に沿って回転させる基板保持部と、前記基板の周縁部よりも中央寄りの領域を洗浄するために基板に洗浄液を供給する主洗浄液供給部と、前記基板の板面に接触し、基板を洗浄する洗浄部材と、前記基板の周縁部を洗浄するために基板に洗浄液を供給する補助洗浄液供給部と、この補助洗浄液供給部から供給される洗浄液に超音波を発振してこの洗浄液を振動させる超音波発振部と、を備えたことを特徴とする洗浄装置。

【請求項2】 補助洗浄液供給部は洗浄液供給路を備え、超音波発振部は、前記洗浄液供給路を通る洗浄液に超音波を発振する発振子を備えたことを特徴とする請求項1記載の洗浄装置。

【請求項3】 主洗浄液供給部及び補助洗浄液供給部は、共通の洗浄液供給部として構成され、基板の周縁部を洗浄するときには超音波発振部から超音波を発振し、基板の周縁部よりも中央寄りの領域を洗浄するときには超音波を発振させないかまたは基板の周縁部を洗浄するときよりも超音波を弱く発振させることを特徴とする請求項1または2記載の洗浄装置。

【請求項4】 基板保持部は、各々鉛直な軸の周りに回転自在に円形の基板の輪郭に沿って間隔をおいて設けられ、前記基板が水平となるように基板の周縁部を外周面により保持しかつガイドするための複数の回転ガイド部材と、これら複数の回転ガイド部材のうち少なくとも一つを駆動して回転させるための駆動部と、を備えたことを特徴とする請求項1、2または3記載の洗浄装置。

【請求項5】 基板保持部は、基板の周縁部を保持した状態で基板の中心軸のまわりに回転することを特徴とする請求項1、2または3記載の洗浄装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば成膜処理や研磨処理を行った基板を洗浄するための洗浄装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体デバイスが形成される半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の表面の清浄度を高く維持する必要がある。このため各々の製造プロセスや処理プロセスの前後には必要に応じてウエハ表面を洗浄しているが、例えば成膜工程や研磨工程の後にも例えば図11に示す洗浄装置を用いてウエハ表面の洗浄が行われている。

【0003】前記洗浄装置について簡単に説明すると、この装置はウエハWの外周全体を保持すると共に、回転機構12により鉛直な軸のまわりに回転可能なウエハ保持部11と、ウエハWの上面に所定の圧力で接触されると共に鉛直な軸のまわりに回転可能なブラシ13と、ウ

エハ保持部11とウエハWの周囲を包囲し、昇降機構14により垂直方向に移動可能なカップ15とを備えて構成されている。また前記ウエハ保持部11には図示しない重錘が設けられており、ウエハWを回転させると例えば図12に示すようにウエハ保持部11自体が遠心力により内側に傾き、ウエハ周縁部の挟圧力が大きくなるようになっている。

【0004】このような洗浄装置では、ウエハWとブラシ13とを回転させ、ウエハの上面にブラシ13を介して洗浄液を供給すると共に、当該ブラシ13をウエハWの上面に押し当てて水平方向に移動させながら、ウエハWとブラシ13とを摺動させることにより、ウエハ上面の粒子汚染物を除去している。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述の洗浄装置では、ウエハ保持部11によりウエハWの全周を保持しており、しかもこのウエハ保持部11はウエハWを回転させるとウエハ保持部11自体が内側に傾くので、ブラシ13は当該ウエハ保持部11に邪魔されてウエハWの外縁ぎりぎりの位置までは入り込めない。このためウエハWの周縁部や端面はブラシ13による洗浄ができない状況であった。ところでウエハWの研磨処理ではウエハWの周縁部や端面にウエハWの削り滓や研磨液等が付着する場合が多く、これらの部分が洗浄できる装置への要求が高まっている。

【0006】本発明はこのような事情の下になされたものであり、その目的は基板の中央よりの領域のみならず周縁部も洗浄することができる洗浄装置を提供することにある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】このため本発明の洗浄装置は、基板の周縁部を保持し、基板をその板面に沿って回転させる基板保持部と、前記基板の周縁部よりも中央寄りの領域を洗浄するために基板に洗浄液を供給する主洗浄液供給部と、前記基板の板面に接触し、基板を洗浄する洗浄部材と、前記基板の周縁部を洗浄するために基板に洗浄液を供給する補助洗浄液供給部と、この補助洗浄液供給部から供給される洗浄液に超音波を発振してこの洗浄液を振動させる超音波発振部と、を備えたことを特徴とする。

【0008】このような装置では、補助洗浄液供給部から供給される洗浄液は超音波により振動しているため、超音波が発振されていない洗浄液に比べて洗浄力が大きいと共に、僅かな隙間にも入り込んで行きやすい。このため補助洗浄液供給部から基板の周縁部に供給された洗浄液は回転の遠心力で外方に向けて拡散して行き、基板の周縁部と基板保持部との隙間にも入り込み、こうして周縁部や端面にも行き渡るため、基板は周縁部よりも中央寄りの領域のみならず周縁部も洗浄される。

【0009】また前記洗浄装置は、補助洗浄液供給部は

洗浄液供給路を備え、超音波発振部は、前記洗浄液供給路を通る洗浄液に超音波を発振する発振子を備えるように構成してもよいし、主洗浄液供給部及び補助洗浄液供給部は、共通の洗浄液供給部として構成され、基板の周縁部を洗浄するときには超音波発振部から超音波を発振し、基板の周縁部よりも中央寄りの領域を洗浄するときには超音波を発振させないかまたは基板の周縁部を洗浄するときよりも超音波を弱く発振させるようにしてもよい。

【0010】さらに基板保持部は、各々鉛直な軸の周りに回転自在に円形の基板の輪郭に沿って間隔をおいて設けられ、前記基板が水平となるように基板の周縁部を外周面により保持しかつガイドするための複数の回転ガイド部材と、これら複数の回転ガイド部材のうち少なくとも一つを駆動して回転させるための駆動部を備えるように構成してもよく、この場合には基板は回転ガイド部材により周面を送り出されることにより回転され、当該基板と基板保持部とは固定されないで、補助洗浄液供給部からの洗浄液がより基板の周縁部に行き渡りやすい。また基板保持部は基板の周縁部を保持した状態で基板の中心軸のまわりに回転するように構成してもよい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の洗浄装置の実施の形態の一例について説明するが、図1は洗浄装置の概略斜視図であり、図2は平面図、図3は主要部の側面図である。図中2(2a~2e)は回転ガイド部材であり、これらは基板例えばウエハWが洗浄位置にあるときに、当該ウエハWのノッチ(V字型切り込み)以外の輪郭に沿って間隔をおいて設けられている。

【0012】前記回転ガイド部材2は回転軸21の上端部に回転ガイド体22を備えて構成されており、回転ガイド体22は下に行くほど径が拡大するように周面が傾斜した傾斜面部23を有している。前記傾斜面部23の上部側は洗浄位置(回転ガイド部材2による保持位置)にあるウエハWの周縁部の外側に位置し、下部側はウエハWの周縁部の内側に位置して、この傾斜面部23によりウエハWが水平(ほぼ水平な状態も含む)になるように当該ウエハWの周縁部が保持されるようになっている。

【0013】このような回転ガイド部材2の内の例えば2つの回転ガイド部材2a、2cの回転軸21の下端側は、当該回転軸21を回転させるための駆動部24例えばモータに接続されており、また残りの回転ガイド部材2b、2d、2eの回転軸21の下端側は軸受け25に支持されている。こうして回転ガイド部材2a、2cはモータの駆動により鉛直な軸の周りに回転され、この回転によって残りの回転ガイド部材2b、2d、2eも鉛直な軸の周りに回転されることになる。

【0014】そしてこの回転ガイド部材2の回転により、ウエハWの周縁部が回転ガイド体22の傾斜面23

によって周方向に送り出され、こうしてウエハWは回転ガイド体22によりガイドされながら、当該ウエハWの中心軸のまわりに板面に沿って回転される。本実施の形態では回転ガイド部材2と駆動部24とにより基板保持部が構成されている。

【0015】前記回転ガイド部材2には搬送アーム26によりウエハWが受け渡されるようになっている。この搬送アーム26は、例えば図2及び図3に一点鎖線で示すように段部26aの上面にウエハWの周縁部を載置することにより当該ウエハWの周縁部の一部を保持するように構成されている。また搬送アーム26は水平方向に進退可能及び昇降可能に構成されており、これにより搬送アーム26はウエハWの周縁部を保持して、この例では回転ガイド部材2c、2dの間から前記回転ガイド部材2に囲まれた領域の上方に進入し、この位置から下降して当該ウエハWを回転ガイド部材2に受け渡すようになっている。

【0016】回転ガイド部材2に保持されたウエハWの表面側及び裏面側には、当該ウエハWの表面を洗浄するための第1の洗浄ブラシ31と、ウエハWの裏面を洗浄するための第2の洗浄ブラシ32とが設けられている。これら洗浄ブラシ31、32は例えばウエハWの半径よりも長い円筒体のスポンジよりなり、例えばブラシ内から後述する洗浄液が供給されるようになっている。本実施の形態ではこれら洗浄ブラシ31、32により洗浄部材が構成されている。

【0017】またこれら洗浄ブラシ31、32は、図3の一点鎖線で囲った枠内に側面図で示すように、共通の支持部材3に支持されてウエハWを洗浄する洗浄位置(図2中実線で示す位置)とウエハWの外側の待機位置(図2中一点鎖線で示す位置)との間を移動するように構成されている。そして洗浄位置にあるときには、この例では回転ガイド部材2b、2cの間に洗浄ブラシ31、32の基端側が位置し、ウエハWの周縁部が当該基端部の内側近傍に位置するように配置される。

【0018】前記支持部材3は支柱33を備えており、この支柱33の前面には水平な第1及び第2の支持プレートP1、P2の基端側が夫々上下にスライドできるように取り付けられている。前記支持プレートP1、P2の上面には夫々第1及び第2のモータM1、M2を介して洗浄ブラシ31、32の基端側が取り付けられていて、これにより洗浄ブラシ31、32が水平な軸の周りに回転されるようになっている。

【0019】また支持部材3は支柱33をガイドレール34aに沿ってx軸方向に進退させるためのx方向駆動部34と、支柱33をz軸周りに回転させるためのθ方向駆動部35とを備えており、こうして洗浄ブラシ31、32は前記洗浄位置と待機位置との間で移動されると共に、ウエハWを洗浄するときにはウエハWの一方の周縁部から中心部を通り他方の周縁部に至るように水平



方向に移動される。なお前記洗浄ブラシ31、32の待機位置には図示しないブラシ洗浄機構が設けられている。

【0020】さらに前記支柱33の内部には図示しない加圧調整機構が設けられており、この加圧調整機構により洗浄ブラシ31、32の間の間隔が調整されると共に、ウエハWに対する洗浄ブラシ31、32の押圧力が夫々所定の圧力に調整されるようになっている。この加圧調整機構は例えば加圧シリンダやバネなどを利用して構成されている。

【0021】また回転ガイド部材2に保持されたウエハWの表面側及び裏面側には、当該ウエハWの表面及び裏面に夫々洗浄液を供給するための第1の主洗浄液ノズル41（以下「第1の主ノズル41」という）と第2の主洗浄液ノズル42（以下「第2の主ノズル42」という）とが、夫々第1及び第2の洗浄ブラシ31、32の上方側と下方側に洗浄ブラシ31、32と緩衝しないように設けられている。

【0022】これら主ノズル41、42は、夫々第1及び第2の支持アーム43、44により支持されて、ウエハWのほぼ回転中心に洗浄液を供給する供給位置（図2中実線で示す位置）とウエハWの外側の待機位置（図2中一点鎖線で示す位置）との間を移動するように構成されている。本実施の形態ではこれら第1及び第2の主ノズル41、42とにより、当該ウエハWの表面及び裏面の周縁部よりも中央寄りの領域（以下この領域を「中央側領域」という）を洗浄するための主洗浄液供給部が構成されている。

【0023】さらに回転ガイド部材2に保持されたウエハWの表面側及び裏面側には、当該ウエハWの表面及び裏面の周縁部近傍位置例えばウエハWのパターン形成領域の外側の位置に夫々洗浄液を供給するために、第1の補助洗浄液ノズル51（以下「第1の補助ノズル51」という）と第2の補助洗浄液ノズル52（以下「第2の補助ノズル52」という）とが、夫々第1及び第2の洗浄ブラシ31、32の上方側と下方側に洗浄ブラシ31、32と緩衝しないように設けられている。

【0024】これら補助ノズル51、52は、例えば図4に示すようなメガソニックノズル5により構成されている。このメガソニックノズル5は鉛直な洗浄液供給路53を備えており、この洗浄液供給路53の外周囲のほぼ中央部付近には、前記洗浄液供給路53を通る洗浄液に超音波を発振するための超音波発振部54が設けられている。この超音波発振部54は前記洗浄液供給路53を囲むように水平断面がリング状の筒状体からなり、内部には洗浄液供給路53を囲むリング状の超音波発振子55が長さ方向に複数個設けられている。このようなメガソニックノズル5では、洗浄液供給路53を通して吐出される洗浄液は超音波により振動したものとなる。

【0025】前記補助ノズル51、52は、夫々第1及

び第2の支持アーム56、57により支持されて、ウエハWの周縁部近傍位置に洗浄液を供給する供給位置（図2中実線で示す位置）とウエハWの外側の待機位置（図2中一点鎖線で示す位置）であって、洗浄ブラシ31、32の待機位置や主ノズル41、42の待機位置と緩衝しない位置）との間を移動するように構成されている。本実施の形態ではこれら第1及び第2の補助ノズル51、52によりウエハWの周縁部（中央側領域の外側の領域）を洗浄するための補助洗浄液供給部が構成されている。

【0026】ここで主ノズル41、42及び補助ノズル51、52に供給される洗浄液としては、例えば成膜処理の後の洗浄では純水が用いられ、研磨処理の後の洗浄では所定の薬液が用いられるが、例えば前記主ノズル41、42や補助ノズル51、52は洗浄液の種類毎に複数用意される。

【0027】続いて上述の洗浄装置の作用について説明する。先ず洗浄ブラシ31、32及び主ノズル41、42、補助ノズル51、52を待機位置に位置させた状態で、ノッチの位置合わせがされたウエハWを搬送アーム26に保持させて回転ガイド部材2に受け渡し、当該ウエハWを傾斜面部23に保持させる。

【0028】次いでウエハWを回転ガイド部材2により鉛直な軸のまわりに回転させる一方、洗浄ブラシ31、32を洗浄位置に移動させると共に、主ノズル41、42及び補助ノズル51、52を供給位置に移動させる。このとき洗浄ブラシ31、32は、予め両者の間隔をウエハWの厚さよりも大きくなるように設定しておき、この状態で洗浄位置まで移動させてから、夫々所定の押圧力でウエハWの表面及び裏面に夫々接触させる。

【0029】そして洗浄液を、主ノズル41、42により夫々ウエハWの表面及び裏面のほぼ回転中心に供給すると共に、補助ノズル51、52により夫々ウエハWの表面及び裏面の周縁部近傍位置に供給する。そして洗浄ブラシ31、32からも洗浄液を供給しながら、洗浄ブラシ31、32を回転させながら、ウエハWの一方の周縁部から他方の周縁部まで移動させて洗浄処理を行う。

【0030】このようにすると主ノズル41、42からウエハWの回転中心に供給された洗浄液は、回転の遠心力により周縁部に向けて拡散しながら流れて行く。一方補助ノズル51、52からの洗浄液は超音波の発振により振動した状態でウエハWの周縁部近傍位置に供給され、振動しながら遠心力により外側に向けて拡散して行く。

【0031】そしてウエハWの半径よりも長い洗浄ブラシ31、32を移動させながら当該洗浄ブラシ31、32とウエハWとを摺動させることによって、ウエハWは中心部から周縁部まで満遍なく洗浄される。この際洗浄ウエハWは、ブラシ31、32のウエハWに対する押圧力が夫々適切な値に調整された状態で、2つの洗浄ブラ

シ31、32の間に挟み込まれた形で洗浄が行われるので、ウエハWの表面及び裏面は所定の清浄度に洗浄される。

【0032】こうしてウエハWを洗浄した後、主ノズル41、42及び補助ノズル51、52を待機位置に移動させると共に、洗浄ブラシ31、32を待機位置に移動させる。そしてウエハWを回転ガイド部材2の回転により高速で回転させ、この回転の遠心力により洗浄液を飛散させて乾燥させる一方、このウエハWの乾燥に平行して洗浄ブラシ31、32を待機位置に設けられた図示しない洗浄機構により洗浄する。

【0033】このような洗浄装置では、ウエハWの中央側領域には主ノズル41、42よりウエハWのほぼ回転中心に供給された洗浄液が行き渡るので、当該領域は洗浄ブラシ31、32とウエハWとの摺動により洗浄される。一方ウエハWの周縁部は補助ノズル51、52により供給された超音波が発振された洗浄液自体による洗浄と、洗浄ブラシ31、32による洗浄とによって洗浄される。

【0034】つまり超音波が発振された洗浄液は振動しているため、超音波が発振されていない洗浄液に比べて洗浄力が大きくなると共に、入り込みにくい僅かな隙間等にも浸入して行きやすい。このためウエハWの回転による拡散によりウエハWと回転ガイド部材2の間にも洗浄液が浸入して行き、ウエハの周縁部や端面にも超音波振動が与えられた洗浄液が行き渡るので、この領域も洗浄できる。この際本実施の形態ではウエハは回転ガイド部材2により周縁部を周方向に送り出すことにより回転され、ウエハWと回転ガイド部材2の間は固定されていないので、さらに洗浄液が入り込みやすく、より洗浄液による洗浄が行われやすい。

【0035】さらに本実施の形態ではウエハ自体が回転しているので、ウエハの周縁部も満遍なく洗浄ブラシ31、32に接触され、しかもウエハは2つの洗浄ブラシに挟み込まれた状態で洗浄される。このため洗浄液による洗浄のみならず、洗浄ブラシ31、32による洗浄も行えるので、よりウエハ周縁部やウエハ端面の洗浄を確実に行うことができる。

【0036】さらにまた本実施の形態では中央側領域洗浄用に主ノズル41、42を用意すると共に、周縁部洗浄用に補助ノズル51、52とを用意し、ウエハWの周縁部近傍位置のみに超音波振動が与えられた洗浄液を供給している。ここで仮にウエハW表面全体を共通のメガソニックノズルで洗浄しようとする、ウエハWの中央側領域には微細なパターンが形成されているので、このパターンを損なわないようにするためには、当該領域には強い超音波を与えることができない。従ってこの場合はパターンを損傷しない程度の弱い超音波のまま周縁部も洗浄しなければならなくなり、周縁部の洗浄が不十分となってしまう。

【0037】ところが本実施の形態では既述のように主ノズル41、42と補助ノズル51、52とを用意し、中央側領域には超音波が発振されない洗浄液が供給されるので、洗浄の際微細なパターンが超音波により損傷されることはない。一方周縁部ではパターンの損傷を気にすることなく、メガソニックノズル5のパワーを十分に大きくでき、強い超音波を与えることができる。このため中央側領域のパターンの損傷を抑えながら、周縁部の洗浄も十分に行うことができる。

【0038】さらにまた本実施の形態ではウエハの裏面側にもスペースができるため、ウエハの裏面側に当該裏面洗浄用の洗浄ブラシ32や主ノズル42、補助ノズル52を設けることができ、これによってウエハの表面と共に裏面も同時に洗浄することができる。このため従来ウエハWの両面を洗浄する場合には必要であった反転装置が不要となるので従来装置に比べて洗浄装置全体が大幅に小型化する上、洗浄処理時間が大幅に短縮され、スループットが向上する。さらにまた洗浄液は回転の遠心力により飛散して行くので、他面側への洗浄液の回り込みが防止できると共に、仮に回り込んだとしても他面側も洗浄しているので、回り込んだ洗浄液により他面側が汚染されるおそれはない。

【0039】ここで前記第1の主ノズル41及び第1の補助ノズル51と、第2の主ノズル42及び第2の補助ノズル52として、例えば図5に示すような洗浄液ノズル58を共通に用いてもよい。この洗浄液ノズル58は図4に示すメガソニックノズル5において、超音波発振部54の電源部59をスイッチ59aによりオン・オフすると共に、洗浄液ノズル58を一方の周縁部から中央部を通り他方の周縁部まで直径方向に移動できるように構成したものである。

【0040】この場合ウエハWを洗浄するときには洗浄液ノズル58を移動させながら処理を行い、周縁部を洗浄するときには、スイッチ59aをオンにして超音波発振部54から超音波を発振させ、ウエハWに超音波振動が与えられた洗浄液を供給し、ウエハWの中央側領域を洗浄するときにはスイッチ59aをオフにして超音波を発振させないようにして洗浄処理を行う。

【0041】この際図6に示すようにウエハWの中央側領域を洗浄するときにはスイッチ59aをオフにするのではなく、図示しない調整部によりパターンを損傷しない程度の弱い例えば100wの超音波振動を洗浄液に与えるようにし、周縁部を洗浄するときには強い例えば中央側領域を洗浄するときのパワーの1.5倍以上のパワーの超音波振動を洗浄液に与えるようにしてもよい。この例では洗浄液ノズル58は、主洗浄液供給部と補助洗浄液を兼ねる共通の洗浄液供給部に相当する。

【0042】このような構成では、共通の洗浄液ノズル58を用いるので装置構成が簡素化されると共に、中央側領域にもパターンを損なわない程度の弱い超音波が与

えられるので、当該領域の洗浄度を高くすることができる。

【0043】続いて本発明の他の例について図7及び図8により説明するが、この例では鉛直な軸のまわりに回転するリング状の回転体によりウエハWの周縁部を上下から挟んで当該ウエハWが水平となるように保持し、この回転体に当該回転体の外側に設けられた駆動部により回転力を与えるように基板保持部が構成されている。

【0044】この基板保持部について簡単に説明すると、図中6aは例えば水平なリング状の板状体からなる上側回転体、6bは例えば水平な断面L字状のリング状体からなる下側回転体であって、これらは下側回転体6aの凹部に上側回転体6bの凸部が嵌合して両者一体となり、回転体を構成するようになっている。

【0045】前記上側回転体6aの下面の内周面近傍及び下側回転体6bの上面の内周面近傍には、夫々上に向けて傾斜する傾斜面と下に向けて傾斜する傾斜面とが形成されており、回転体6a、6bが一体となったときにはこれら傾斜面が保持位置（洗浄位置）にある基板例えばウエハWの周縁部の上側及び下側に夫々接触して当該ウエハWを上下から押圧し、これによりウエハWが水平に保持されるようになっている。

【0046】前記上側回転体6a及び下側回転体6bは、夫々リング内径がウエハWの外形よりも大きいリング状の板状体よりなる上側支持体61aと下側支持体61bとにより軸受けされる状態で支持されている。つまり上側支持体61aの下面側及び下側支持体61bの上面側には周方向に例えば4本の支持軸62a、62bの基端側が夫々固定されており、これら支持軸62a、62bの先端側は例えば図8の一点鎖線で囲った枠内に支持軸62bを例にして示すように断面がT字状に構成されていて、この先端側が下側回転体6bに形成された孔部60bにベアリング機構63bを介して取り付けられている。これにより下側回転体6bは支持軸62bに対して水平方向に移動可能に構成されることになる。また下側回転体6bと同様に上側回転体6aも支持軸62aに対して水平方向に相対的に移動可能に取り付けられている。

【0047】前記上側支持体61aは例えば昇降機構64にて昇降可能に保持されている。一方下側支持体61bは水平な基体65に取り付けられており、前記基体65の下側回転体61bの外側には駆動部をなすモータ66が設けられていて、このモータ66の回転力がベルト67を介して下側回転体に伝達されるようになっている。

【0048】また前記基体65の下方側には受渡し台68が設けられており、この受渡し台68は基体65の下面に取り付けられた回転機構69により、基体65の下方側の待機位置と洗浄位置にあるウエハWの下方側の受け渡し位置との間で移動可能に構成されている。このよう

な構成の洗浄装置では上側回転体6a及び下側回転体6bと、上側支持体61a及び下側支持体61b、駆動部とにより基板保持部が構成されている。

【0049】さらにこの例では当該ウエハWの表面を洗浄するための洗浄部材として、直径がウエハWの直径よりも小さい円形のブラシ部70を備えた第1の洗浄ブラシ71と第2の洗浄ブラシ72とを用いており、これら洗浄ブラシ71、72は夫々ブラシアーム73、74に取り付けられて、これらブラシアーム73、74によりウエハWが洗浄位置にあるときの上側支持体61aの上方側及び下側保持部61bの下方側の位置とウエハWの表面及び裏面に接触する位置との間で昇降されるようになっている。

【0050】また洗浄ブラシ71、72はブラシアーム73、74の基端側に設けられた図示しないモータにより図示しないベルトを介して鉛直な軸のまわりに回転されるようになっている。さらに前記ブラシアーム73、74は水平方向に移動可能に構成されていて、これにより洗浄ブラシ71、72はウエハWが洗浄位置にあるときの上側支持体23の上方側の位置と待機位置との間で進退されると共に、ウエハWを洗浄するときにはウエハWの中心部を通して一方の周縁部から他方の周縁部まで水平方向に移動されるようになっている。

【0051】主ノズル41、42や補助ノズル51、52の供給位置は、上側支持体61aの上方側及び下側支持体61bの下方側であり、これらのノズルからの洗浄液は支持体61a、61b及び回転体6a、6bの内部空間を介してウエハWの表面及び裏面に供給される。主ノズル41、42や補助ノズル51、52の構成やその他の構成は上述の実施の形態と同じである。

【0052】このような構成の洗浄装置では、洗浄ブラシ71、72及び主ノズル41、42及び補助ノズル51、52を待機位置に位置させた状態で、上側回転体6aを載置位置まで上昇させ、こうして回転体6a、6bの間に形成された領域にウエハWを図示しない搬送アームにより所定の位置まで進入させる。次いで受渡し台68を受渡し位置まで移動させた後、当該受渡し台68の上面から図示しない受渡しピンを突出させて、当該受け渡しピンと搬送アームとの協働作用によりウエハWの周縁部を下側回転体6bに受渡す。この後上側回転体6aを洗浄位置まで下降させて回転体6a、6bを一体にし、こうしてウエハWの周縁部を上下から押圧してウエハWを保持させた後、受渡し台68は待機位置に移動させる。

【0053】次いで下側回転体6bに駆動部から回転力を与えてこれら回転体6a、6bを回転させることによりウエハWを中心軸のまわりに回転させる一方、洗浄ブラシ71、72をウエハWの上方側に移動させると共に、主ノズル41、42及び補助ノズル51、52を供給位置まで移動させる。そして主ノズル41、42から



ウエハWのほぼ回転中心に洗浄液を供給すると共に、補助ノズル51、52からウエハWの周縁部近傍位置に超音波振動の与えられた洗浄液を供給しながら、洗浄ブラシ71、72を、支持体61a、61b、回転体6a、6bの内部空間を通過してウエハWの表面及び裏面に夫々所定の押圧力で接触させ、これら洗浄ブラシ71、72を回転させ、かつウエハWの一方の周縁部と他方の周縁部との間で直線的に移動させて、上述の実施の形態と同様に洗浄処理を行う。

【0054】このような洗浄装置においても、ウエハWの中央側領域は主ノズル41、42と洗浄ブラシ71、72とにより洗浄され、周縁部は補助ノズル51、52からの超音波振動の与えられた洗浄液により洗浄されるので、ウエハWは中央側領域のみならず、周縁部も洗浄される。つまり本実施の形態ではウエハWは回転体6a、6bに周縁部が保持された状態で回転するが、補助ノズル51、52よりの超音波振動が与えられた洗浄液は回転の遠心力によって拡散し、超音波の振動により回転体6a、6bとウエハWの周縁部との隙間に入り込んで行って、ウエハWの周縁部と端面に行き渡り、これにより当該領域が洗浄される。

【0055】続いて本発明のさらに他の例について図9及び図10により説明するが、この例では基板保持部はウエハWの周縁部を保持して回転させるメカニカルチャック8により構成されている。このメカニカルチャック8について簡単に説明すると、図中81は水平な円板よりなる底板であり、この底板81の底面は鉛直な回転軸82を介して駆動部をなすモータ83に接続されている。

【0056】また底板81の周縁部の例えば6か所の位置は上方に起立していて、この起立部84にはウエハ保持部85が設けられている(図10参照)。このウエハ保持部85はその内周面の途中から下部側の部分が内側に傾斜しており、この傾斜面の上部側でウエハWの周縁部を保持するようになっている。またウエハ保持部85は前記起立部84に水平な回転軸86を介して取り付けられていると共に、ウエハ保持部85には図示しない重錘が内蔵されている。

【0057】このようなメカニカルチャック8には、図10に示す搬送アーム87によりウエハWが受け渡される。この搬送アーム87は底板81よりも内径が大きいリング体の一部を切欠した形状をなしており、このリング体の内側の3か所の位置には内方に伸びるウエハ載置部88が設けられている。ウエハWはこのウエハ載置部88の先端に形成された凸部88a上に載置される。

【0058】底板81の前記ウエハ載置部88に相当する位置にはウエハ載置部88が通過可能な切欠81aが形成されており、搬送アーム87に保持されたウエハWは、当該搬送アーム87を、メカニカルチャック8の上方側の所定位置に位置させた後当該位置から下降させ、

こうして切欠81aにウエハ載置部88を通過させることにより、メカニカルチャック8のウエハ保持部85にウエハWを受け渡すようになっている。

【0059】またメカニカルチャック8に保持されたウエハWの表面には、当該表面を洗浄するための洗浄部材をなす洗浄ブラシ91と、ウエハWの表面側のほぼ回転中心に洗浄液を供給するための主洗浄液供給部をなす主ノズル92と、ウエハWの表面の周縁部近傍位置に洗浄液を供給するための補助洗浄液供給部をなす補助ノズル93とが設けられている。ここで洗浄ブラシ91は上述の第1の洗浄ブラシ71と同様に構成されており、主ノズル92及び補助ノズル93は夫々第1の主ノズル41と第1の補助ノズル52と同様に構成されている。

【0060】このような構成の洗浄装置では、メカニカルチャック8を回転させることによりウエハWを中心軸のまわりに回転させながら、主ノズル92からウエハWのほぼ回転中心に洗浄液を供給すると共に、補助ノズル93からウエハWの周縁部近傍位置に超音波振動が与えられた洗浄液を供給し、洗浄ブラシ91を回転させ、かつウエハW上を移動させながら洗浄処理が行われる。

【0061】この際ウエハ保持部85は回転の遠心力が働くとき重錘の作用により上部側が内側に傾き、当該ウエハ保持部85が設けられた箇所では洗浄ブラシ91がウエハWの外縁ぎりぎりの位置までは入り込めなくなるが、補助ノズル93からの超音波振動が与えられた洗浄液はウエハ保持部85とウエハWの周縁部との隙間に入り込んで行って、ウエハWの周縁部と端面に行き渡るので、これにより当該領域が洗浄され、こうしてウエハWは中央側領域のみならず、周縁部も洗浄される。

【0062】以上において本発明では、補助洗浄液供給部からのウエハに供給される洗浄液の落下点に超音波を照射することにより、当該洗浄液を振動させるようにしてもよい。また主ノズル41、42はウエハWのほぼ回転中心に洗浄液を供給するタイプに限らず、主ノズル41、42を周縁部と回転中心との間で移動させるようにしてもよい。また補助ノズル51、52はパターン形成領域の外側の領域であれば、どの領域に洗浄液を供給するものであってもよい。さらに主ノズル41、42も補助ノズル51、52と同様の構成のメガソニックノズルにより構成し、パターンを損傷しない程度の弱い超音波振動を洗浄液に与えるようにしてウエハWの中央側領域を洗浄するようにしてもよい。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、基板を洗浄する場合に、周縁部よりも中央よりの領域のみならず、周縁部も洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の洗浄装置の一実施の形態を示す概略斜視図である。

【図2】前記洗浄装置を示す平面図である。

【図3】前記洗浄装置の主要部を示す側面図である。

【図4】前記洗浄装置に用いられる補助ノズルを示す断面図である。

【図5】前記洗浄装置に用いられる補助ノズルの他の例を示す断面図である。

【図6】前記洗浄装置に用いられる補助ノズルの他の例を示す側面図である。

【図7】本発明の洗浄装置の他の例を示す斜視図である。

【図8】前記洗浄装置を示す側面図である。

【図9】本発明の洗浄装置のさらに他の例を示す側面図である。

【図10】前記洗浄装置を示す平面図である。

【図11】従来の洗浄装置を示す側面図である。

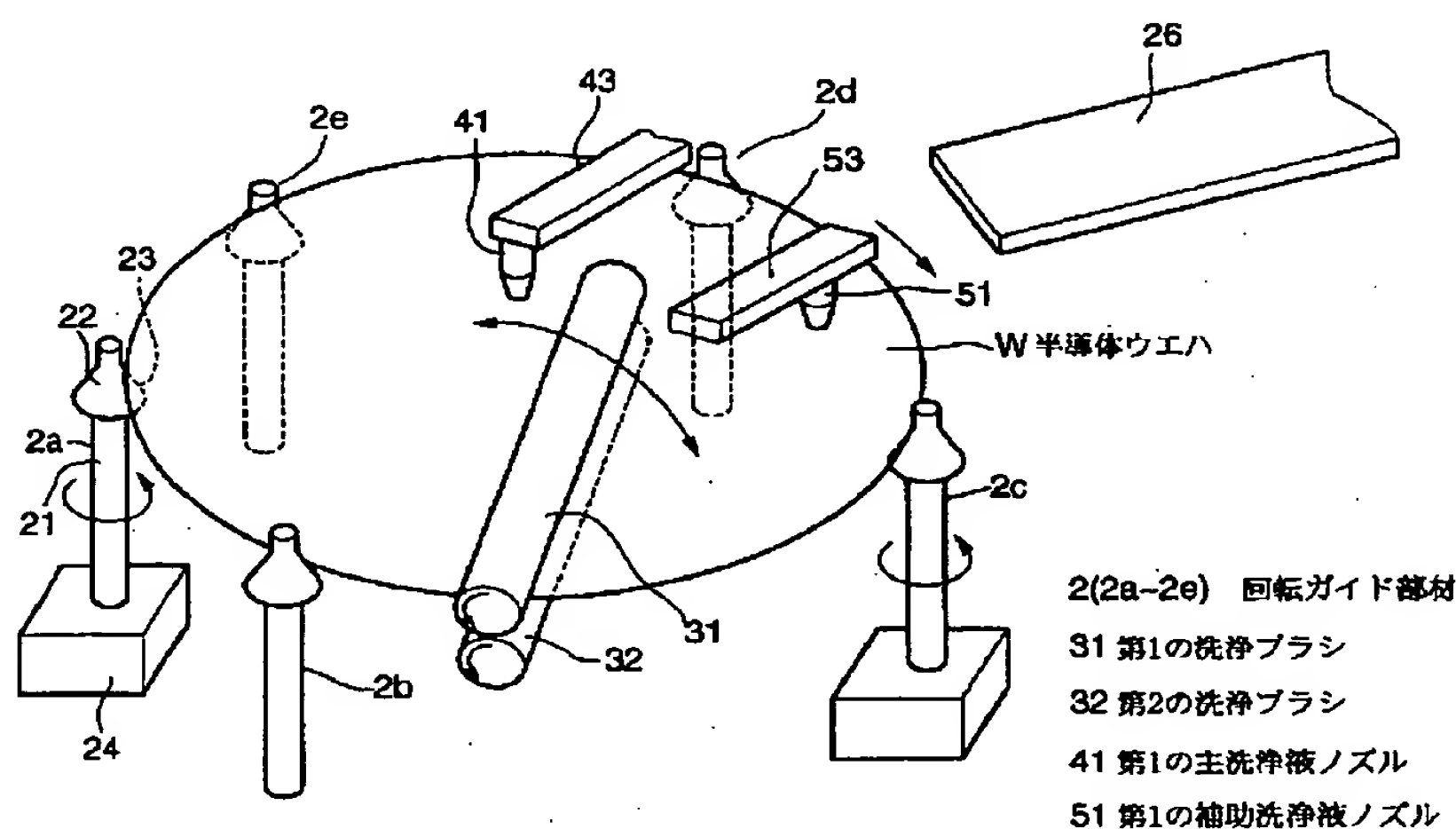
【図12】従来の洗浄装置に用いられるウエハ保持部の作用を示す側面図である。

【符号の説明】

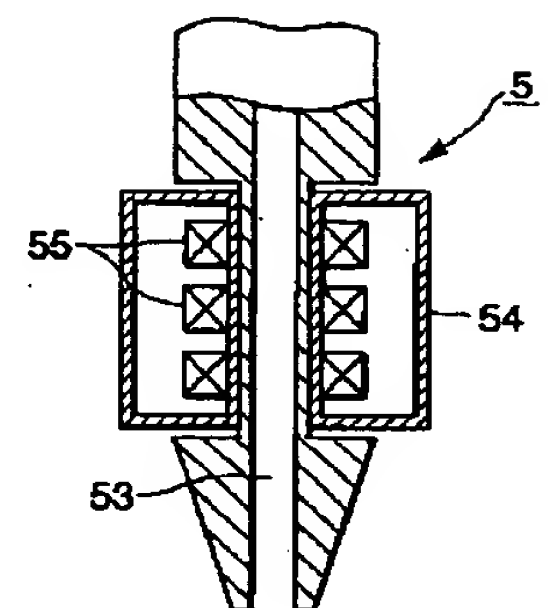
2 回転ガイド部材  
24 駆動部

31, 71 第1の洗浄ブラシ  
32, 72 第2の洗浄ブラシ  
41 第1の主ノズル  
42 第2の主ノズル  
5 メガソニックノズル  
51 第1の補助ノズル  
52 第2の補助ノズル  
58 洗浄液ノズル  
6a 上側回転体  
6b 下側回転体  
61a 上側支持体  
61b 下側支持体  
8 メカニカルチャック  
85 ウエハ保持部  
91 洗浄ブラシ  
92 主ノズル  
93 補助ノズル  
W 半導体ウエハ

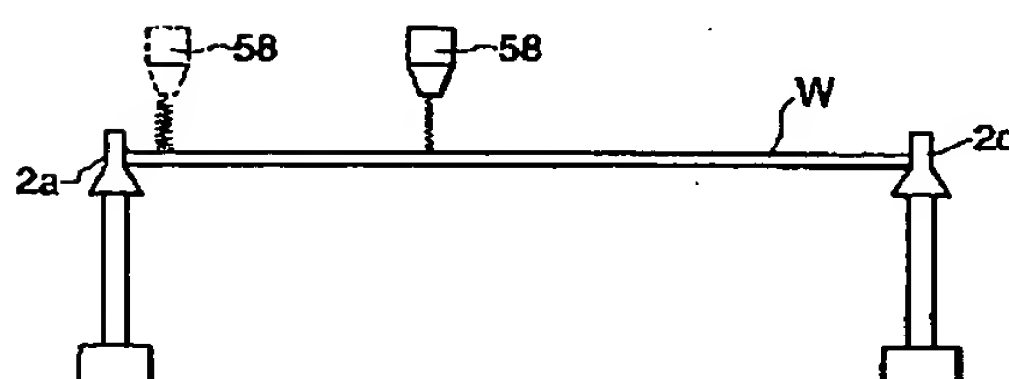
【図1】



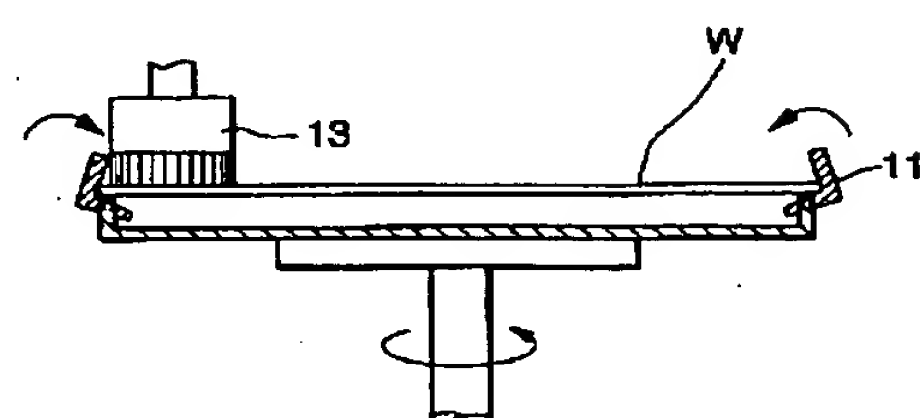
【図4】



【図6】



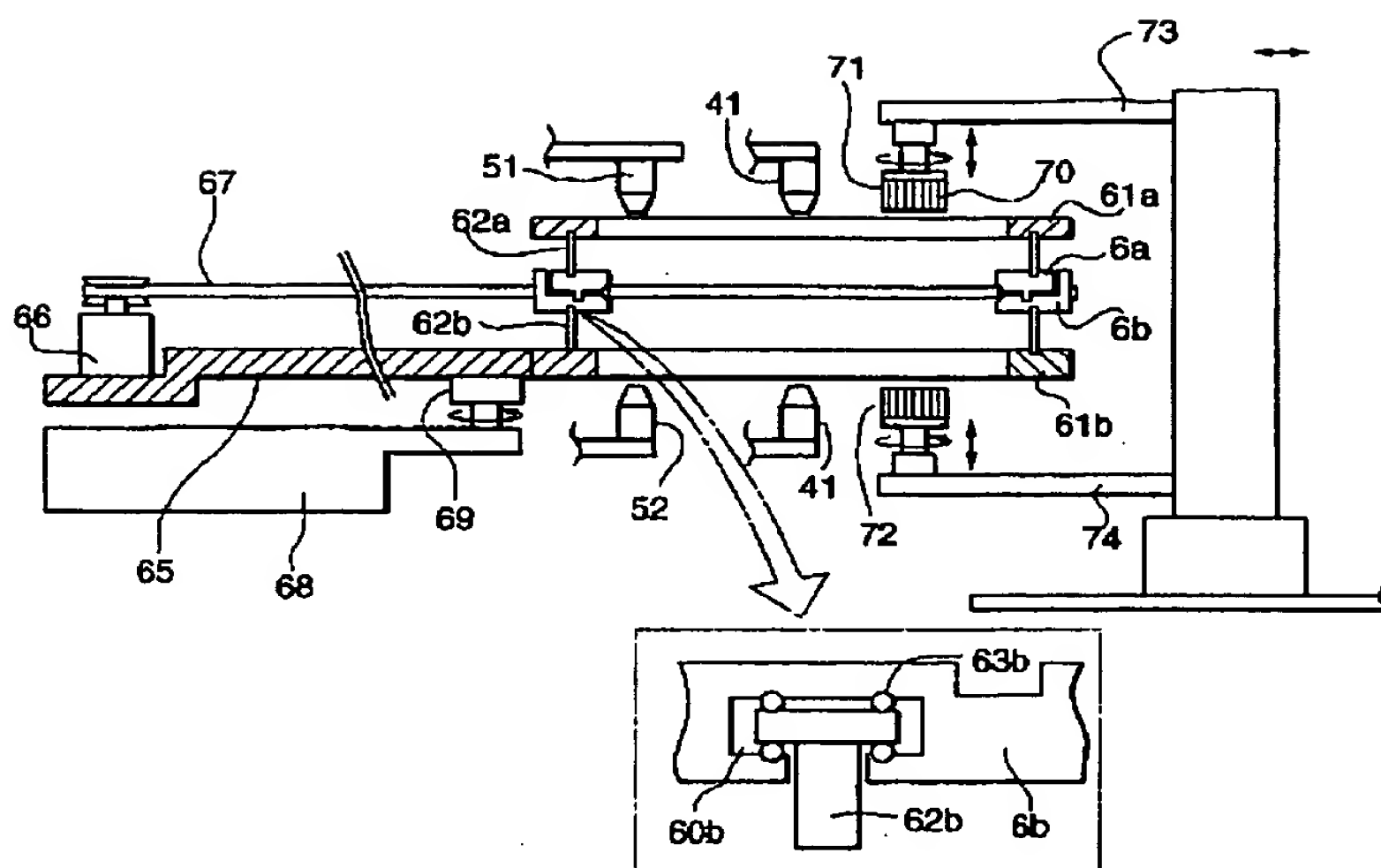
【図12】



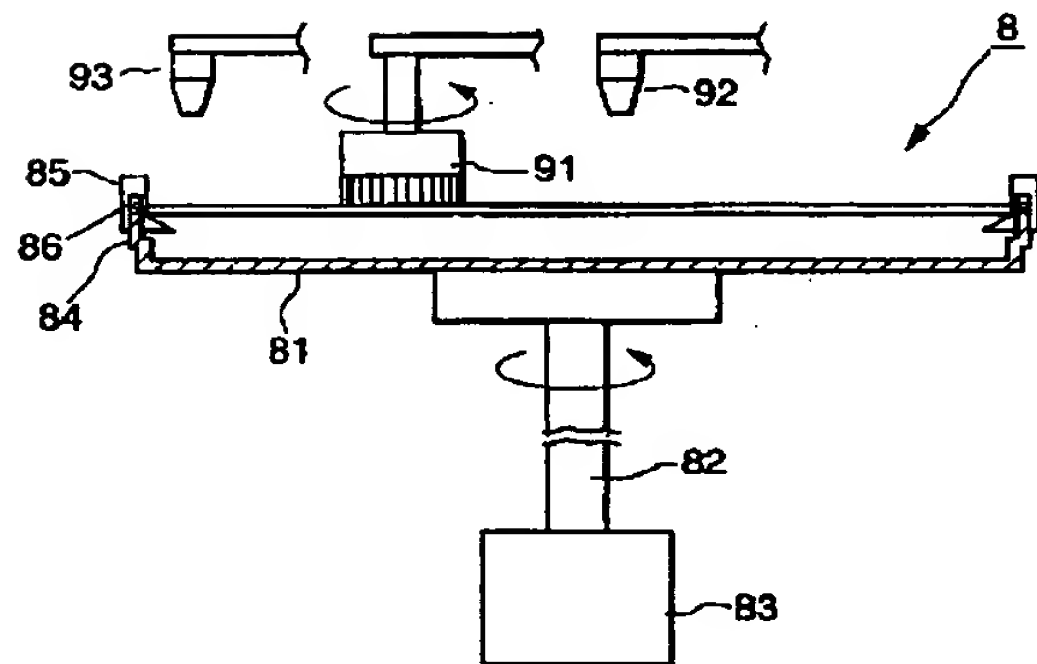




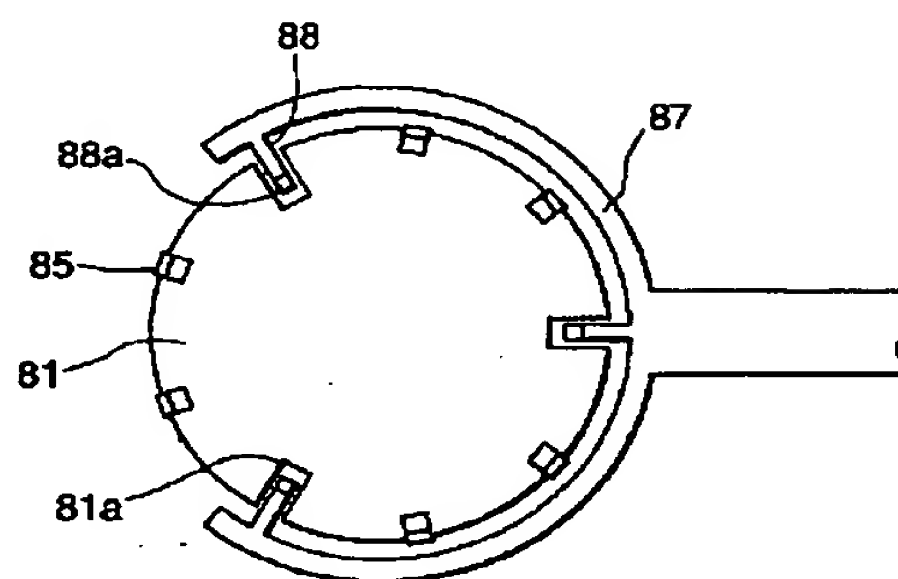
【図8】



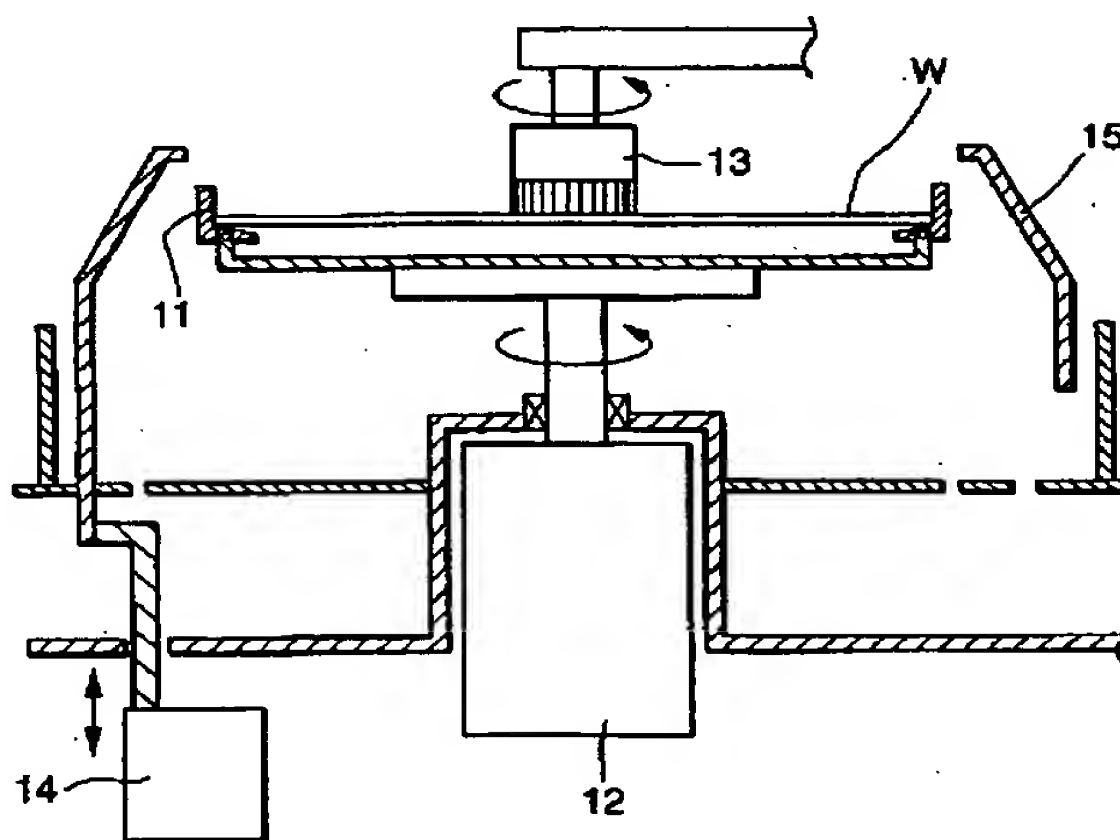
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 廣瀬 圭蔵  
山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エレ  
クトロン九州株式会社プロセス開発センタ  
ー内